

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-342078

(43)Date of publication of application : 13.12.1994

(51)Int.Cl.

G01T 1/20

G01T 1/00

G03B 42/02

G21K 4/00

(21)Application number : 05-154294

(71)Applicant : SHIMADZU CORP
NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>

(22)Date of filing : 31.05.1993

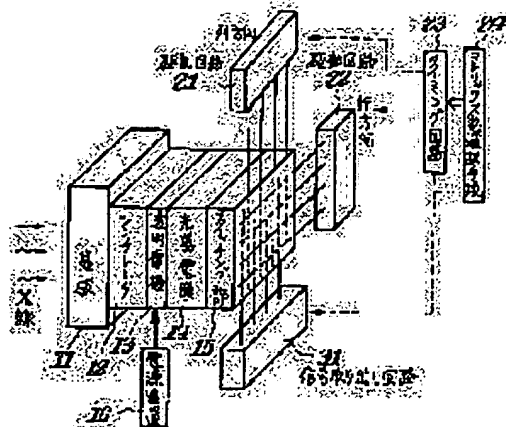
(72)Inventor : TAKEMOTO TAKAYUKI
OIKAWA SHIRO

(54) TWO-DIMENSIONAL RADIATION DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable arbitrarily changing image matrix number.

CONSTITUTION: A scintillator 12 for converting image by radiation to light image and a photoconductive film 14 for converting the light image to electric charge image are provided. A multitude of switching elements in a switching part 15 are turned on and off with drive circuits 21, 22 and electric charge is taken out of a multitude of electrodes arranged in matrix-shape contacting the photoconductive film 14.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-342078

(43) 公開日 平成6年(1994)12月13日

(51) Int. Cl. ⁵

識別記号

F I

G01T 1/20

G 7204-2G

1/00

B 7204-2G

G03B 42/02

Z

G21K 4/00

C 8607-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全7頁)

(21) 出願番号 特願平5-154294

(22) 出願日 平成5年(1993)5月31日

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地

(71) 出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72) 発明者 竹本 隆之

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株

式会社島津製作所三条工場内

(72) 発明者 及川 四郎

京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地株

式会社島津製作所三条工場内

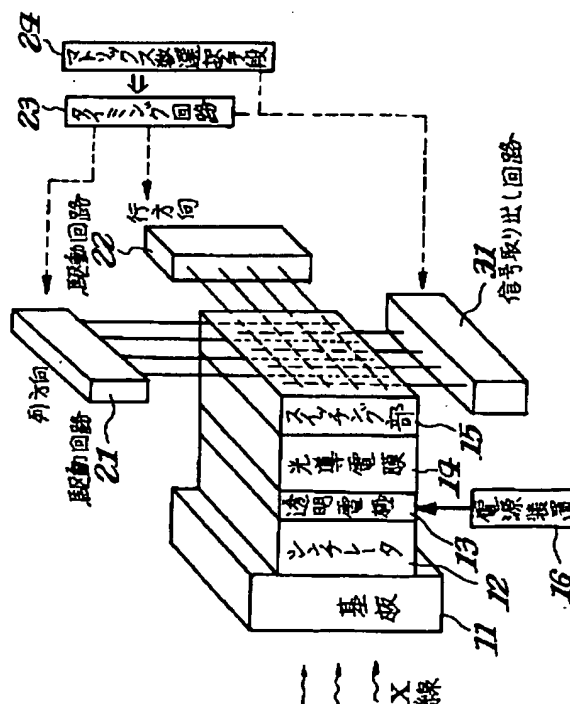
(74) 代理人 弁理士 佐藤 祐介

(54) 【発明の名称】 放射線2次元検出器

(57) 【要約】

【目的】 画像のマトリクス数を任意に変更できるようにする。

【構成】 放射線による像を光の画像に変換するシンチレータ12と、光の画像を電荷の画像に変換する光導電膜14とを有し、スイッチング部15内の多数のスイッチング素子を駆動回路21、22によってオン・オフさせ、光導電膜14に接触したマトリクス状の多数の電極から電荷を取り出す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射線による像を光の画像に変換するシンチレータと、該シンチレータからの光の画像を電荷の画像に変換する光導電膜と、該光導電膜上に設けられたスイッチング部と、このスイッチング部を駆動する駆動回路とを備え、該スイッチング部は、上記の光導電膜に接触したマトリクス状の多数の電極と、信号ラインと、該電極と信号ラインとの間にそれぞれ接続された多数のスイッチング素子と、該スイッチング素子をオン・オフ駆動する、上記の駆動回路に接続された駆動ラインとを有することを特徴とする放射線2次元検出器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、X線等の放射線を検出する、固体走査方式の放射線2次元検出器に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、固体走査方式の放射線2次元検出器として、X線を感じて電荷を発生するセンサを多数マトリクス状に配置し、これらにそれぞれ電気スイッチを設けて、各行ごとに電気スイッチを順次オンにして各列ごとにセンサの電荷を読み出すものが知られている（特開平4-212456号公報）。これを用いてX線画像信号を得る場合、X線源よりX線を被写体に向けて照射し、被写体を透過したX線をこの放射線2次元検出器に入射させると、上記のマトリクスに対応した画素の画像信号が得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の放射線2次元検出器では、得られる画像のマトリクス数はハードウェア的に定まっており、任意に変更できないという問題がある。実際に被写体を透過したX線の画像を得ようとする場合、X線源と被写体と検出器との位置関係によって画像の大きさ（拡大率）が変化するため、これに合わせて最適な画像マトリクスを選択する必要があるが、従来の放射線2次元検出器ではこのような画像マトリクスの変更ができない。また、画像の空間分解能を上げるためにマトリクス数を増大させると、各画素（センサ）の大きさが小さくなり、そのため画素当たりの信号強度が低下し、画質が劣化するという関係があるから、画像の用途に合致したマトリクス数を選ぶことが望ましいにもかかわらず、これができないので問題である。

【0004】 この発明は、上記に鑑み、画像のマトリクス数を任意に変更できるように改善した、放射線2次元検出器を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、この発明による放射線2次元検出器においては、放射線による像を光の画像に変換するシンチレータと、該シンチレータからの光の画像を電荷の画像に変換する光

導電膜と、該光導電膜上に設けられたスイッチング部と、このスイッチング部を駆動する駆動回路とを備え、該スイッチング部は、上記の光導電膜に接触したマトリクス状の多数の電極と、信号ラインと、該電極と信号ラインとの間にそれぞれ接続された多数のスイッチング素子と、該スイッチング素子をオン・オフ駆動する、上記の駆動回路に接続された駆動ラインとを有することが特徴となっている。

【0006】

【作用】 選択されたマトリクス数に応じて駆動回路を制御し、同時にオンにするスイッチング素子の数を定め、信号ラインを通じて1画素ごとに画像信号を取り出す。この場合、1画素の大きさは同時にオンになっているスイッチング素子の数に対応する。そこで、このように1画素の大きさを変更できるため、画像のマトリクス数を任意のものとすることができる。

【0007】

【実施例】 以下、この発明の好ましい一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図1において、基板11の上にシンチレータ12が蒸着法などによって設けられ、つぎに透明電極13、光導電膜14がやはり蒸着法によってX線が入射する面の全面に設けられる。この光導電膜14の上にスイッチング部15が薄膜トランジスタのようなフォトリソグラフィ技術を用いた製造技術によって形成される。X線は基板11の裏面側つまり図では左側から基板11を通してシンチレータ12に入射し、シンチレータ12において発光が生じる。この光が光導電膜14に導かれて入射光量に応じた電荷が発生する。

【0008】 スwitchング部15は光導電膜14の電荷を選択的に読み出すためのもので、図2に示すように、光導電膜14に接触しているマトリクス状の電極と、その電極の各々に設けられたスイッチング素子16と、AND素子17と、列方向駆動ライン（導体パターン）18と、行方向駆動ライン（導体パターン）19と、信号ライン（導体パターン）20とを有している。

【0009】 この列方向駆動ライン18は列方向駆動回路21に接続されて駆動されるようになっており、行方向駆動ライン19は行方向駆動回路22に接続されて駆動されるようになっている。これらのライン18、19が駆動されると、その交点に位置するAND素子17から出力が生じてそのスイッチング素子16がオンになる。光導電膜14の反対側の面には透明電極13が全面に設けられて電源装置16により電位が与えられており、スイッチング素子16がオンすることにより、光導電膜14上の電荷が信号ライン20を通じて信号取り出し回路31により取り出される。

【0010】 被写体（図示しない）を透過したX線が入射し、シンチレータ12によりそのX線透過像が光学像に変換されると、その光学像に対応した電荷像が光導電

膜14上に形成される。光導電膜14には上記のようにスイッチング部15のマトリクス状の電極が接触しており、光導電膜14は面方向には導電率が低いので、その電極付近の電荷のみが上記のように取り出される。

【0011】上記の列方向駆動回路21及び行方向駆動回路22は、マトリクス数選択手段（手動による設定器等よりなる）24において選択されたマトリクス数に応じてタイミング回路23により制御される。たとえばこの実施例では、スイッチング部15の電極（及びスイッチング素子16、AND素子17）の数が 8×8 で、最大マトリクス数が 8×8 であるとする、マトリクス数を最大の 8×8 に選択したとき、タイミング回路23の制御の下に、列方向駆動回路21及び行方向駆動回路22がそれぞれ列方向駆動ライン18及び行方向駆動ライン19を順次1本ずつ駆動する。この場合、図3のAで示すように、オンになったライン18、19の交点位置付近の電荷が1本の信号ライン20に現われる。つまり1つの画素51の大きさはライン18、19の交点1個分となる。

【0012】マトリクス数を 4×4 に選択したときは、列方向駆動ライン18及び行方向駆動ライン19の2本ずつが順次オンになるので、図3のBに示すようにライン18、19の交点4個分の大きさを持つ画素52の電荷が2本の信号ライン20に現われる。いずれにしても信号ライン20には1画素の信号が現われるため、信号取り出し回路31としては単にこれらの8本の信号ライン20を接続すればよい。

【0013】こうして各画素の信号が順次取り出され、その取り出された信号は1個のA/D変換器41によりデジタル信号に変換されるが、図4に示すように8本の信号ライン20を4本ずつに分け、それぞれにA/D変換器41、42を接続するというように、複数のA/D変換器を用いることとすれば実質的なA/D変換時間を短縮することができる。

【0014】各画素の信号取り出し走査は、画素の1個分ずつ駆動ライン18、19をずらしていくようにすればよいが、画素がオーバーラップするような走査も可能である。たとえばマトリクス数を 4×4 としたときは最小画素単位の4個分（ 2×2 ）が1画素の信号として取り出されるが、図5の上段に示すようにその最小画素単位4個分である画素52を1つつオーバーラップしないように矢印方向に走査させるようにしてもよいし、下段に示すように画素52が相互にオーバーラップするよう矢印方向に走査させるようにしてもよい。

【0015】また、列方向駆動ライン18と行方向駆動ライン19とでは、同時にオンする数を同じにしなければならないというわけではない。たとえば列方向駆動ライン18の4本を同時にオンし、行方向駆動ライン19は2本を同時にオンすれば、図6に示すように、最小画素単位の 4×2 の8個分よりなる長方形画素53とする

ことができる。テレビジョンモニター装置を画像表示装置として使用することを考えると、縦方向は走査線により区切られるのでデジタル的な表示となるが、横方向は走査線上の連続的な変化となりアナログ的な表示であるため、このような画像表示装置の特性に合わせた画素のサイズ、形状の選択が可能となる。

【0016】上記の実施例では列、行の両方向とも読み出す単位（画素の大きさ）を定めているが、行方向のみ駆動ライン19を順次オンにし、列方向はすべてが信号ライン20に現われるようにし、この信号ライン20を選択することによって列の選択を行なう構成とすることもできる。この場合、図2のAND素子17と列方向駆動ライン18と列方向駆動回路21は不要となる。

【0017】たとえば、図7のAに示すように、1行ずつ行方向駆動ライン19を順次オンさせると、オンとなっているi行の電荷が8本の信号ライン20に同時に現われる。図7のBに示すように2行ずつ行方向駆動ライン19を順次オンさせればオンとなっているi行と（i+1）行の電荷が、図7のCに示すように4行ずつ行方向駆動ライン19を順次オンさせればオンとなっているi行、（i+1）行、（i+2）行、（i+3）行の電荷が、それぞれ8本の信号ライン20に同時に現われる。

【0018】そこで、この場合、信号取り出し回路31は、信号選択加算回路32と、マルチプレクサ回路33とにより構成する。信号選択加算回路32は図7のAでは8本の信号ライン20につきなら加算せず、同Bでは2本ずつ選択して加算し、同Cでは4本ずつ選択して加算する。そしてマルチプレクサ回路33はこれら信号選択加算回路32の出力を順次選択する。

【0019】具体的には信号選択加算回路32はたとえば図8に示すようにスイッチS1～S12のスイッチ群で構成する。そして、これらスイッチ群を経た後、#1～#8の8本の信号ライン20を、積分回路35をそれぞれ介して2つのマルチプレクサ回路33、34に接続し、A/D変換器41、42に導く。

【0020】マトリクス数が 8×8 のときは、スイッチS1～S6はすべてオフ、スイッチS7～S12はすべてオンにし、図9のように信号ライン20がそのまま積分回路35を経てマルチプレクサ回路33、34に接続されるようにして図7のAのように行方向駆動ライン19を1本ずつオンにする。このときマルチプレクサ回路33、34で1本の信号ラインのみを順次選択すれば、1つの行と1つの列との交点に位置する最小画素単位の信号が順次得られる。

【0021】マトリクス数が 4×4 のときは、スイッチS1、S3、S4、S6、S8、S11をオン、スイッチS2、S5、S7、S9、S10、S12をオフとする。すると図10のように信号ライン20を2本ずつまとめた信号がマルチプレクサ回路33、34に入力され

るようになる。このとき、行方向駆動ライン19は図7のBのように2本ずつ順次オンにされるので、マルチプレクサ回路33、34で順次入力信号を切り換えていくことにより、最小画素単位の 2×2 を1画素とした信号が順次得られる。

【0022】マトリクス数が 2×2 のときは、スイッチS1～S6をすべてオン、S7～S12をすべてオフとし、図11で示すようにマルチプレクサ回路33、34に信号ライン20を4本ずつまとめた信号が入力されるようにする。マルチプレクサ回路33、34はそれぞれ

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000

【0024】行方向駆動回路22には図13に示すように、駆動データが格納されたシフトレジスタ61と、このシフトレジスタ61の各々の内容に応じて駆動されるスイッチSL1～SL8が備えられている。上記のAND回路45からの信号はこのシフトレジスタ61のビット移動信号として用いられる。スイッチSL1～SL8がオンになると基準電位が行方向駆動ライン19に与えられ、そのライン19がオンになる。

【0025】シフトレジスタ61に格納される初期データは、選択されたマトリクス数に応じて図14のA、B、C（Aはマトリクス数 8×8 のとき、Bはマトリクス数 4×4 のとき、Cはマトリクス数 2×2 のとき）のように定められる。これらが、シフトレジスタ61をい

ったんクリアした（全部を「0」にした）後、順次書き込まれる。そこで、マトリクス数が 8×8 のときはシフトレジスタ61の内容は、最初は図15のAのようになっており、AND回路45からの信号入力があるごとに、順次B、C、D、…のように1ビットずつ移動していく。そのためデータ「1」に対応する行方向駆動ライン19がオンになるとともに、これが1本ずつずれていく。

【0026】マトリクス数が 4×4 のときは、シフトレジスタ61の内容は、最初は図16のAのようになっており、AND回路45からの信号入力があるごとに、順次B、C、…のように2ビットずつ移動していき、同時にオンになる2本の行方向駆動ライン19が2本ずつずれていく。マトリクス数が 2×2 のときは、シフトレジスタ61の内容は、最初は図17のAのようになっており、AND回路45からの信号入力があるごとに、順次B、A、B、…と4ビットずつ移動していき（交互にAの状態とBの状態とをとり）、同時にオンになる4本の行方向駆動ライン19が4本ずつずれていく。

【0027】これらで、シフトレジスタ61がAND回路45からの信号入力のたびに何ビット移動するかは、初期データの連続している「1」の数に対応させればよい。まず1ビットシフトさせ、つぎの初期データを読み取り、これが「0」ならばそこでシフトを停止し、

「1」ならばさらに「1」ビットシフトさせるという構成で可能である。もちろんこのようなシフトレジスタ61を用いることなく、マイクロプロセッサを用いたソフトウェアによりスイッチSL1～SL8をスイッチングさせることもできる。

【0028】なお、これらの実施例では、説明の便宜のため最大マトリクス数を 8×8 として説明したが、実際にはたとえば 1024×1024 のように多いものである。A/D変換器は1個または2個、マルチプレクサ回路は2個用いたが、これらの数もこれらの実施例に限定されずもっと多くすることもできる。

【0029】

【発明の効果】以上、実施例について説明したように、この発明の放射線2次元検出器によれば、画像のマトリクス数をたとえば 256×256 、 512×512 、 1024×1024 のように任意に選択でき、用途に応じたマトリクス数の画像信号を得ることができる。また、スイッチング部はAND素子を設ける場合でもフォトリソグラフィを用いた半導体製造技術で容易に製造できるため、全体として製造コストを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例の模式的な斜視図。

【図2】同実施例のスイッチング部を示すブロック図。

【図3】画素の大きさ及び位置を示す模式図。

【図4】信号ラインとA/D変換器との接続関係を示す図。

【図5】画素の走査を示す図。

【図6】長方形画素を示す図。

【図7】第2の実施例での行方向駆動ラインと信号取り出し回路とを示すブロック図。

【図8】同実施例のより具体的な回路を示すブロック図。

【図9】同実施例において8×8のマトリクス数での接続状態を示すブロック図。

【図10】同実施例において4×4のマトリクス数での接続状態を示すブロック図。

【図11】同実施例において2×2のマトリクス数での接続状態を示すブロック図。

【図12】同実施例におけるA/D変換器と行方向駆動回路との間の回路を示すブロック図。

【図13】同実施例における行方向駆動回路の具体的構成を示すブロック図。

【図14】図13のシフトレジスタに格納する初期データを示す図。

【図15】8×8のマトリクス数でのシフトレジスタの状態を示す図。

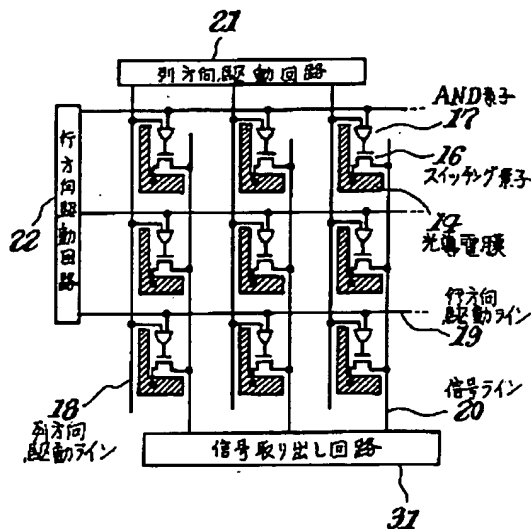
【図16】4×4のマトリクス数でのシフトレジスタの状態を示す図。

【図17】2×2のマトリクス数でのシフトレジスタの状態を示す図。

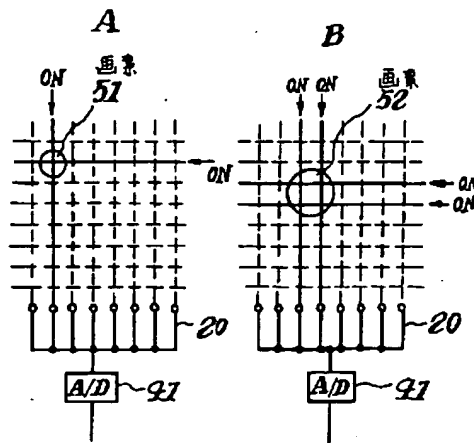
【符号の説明】

1 1	基板
1 2	シンチレータ
1 3	透明電極
1 4	光導電膜
1 5	スイッチング部
1 6	電源装置
1 7	AND素子
1 8	列方向駆動ライン
10 1 9	行方向駆動ライン
2 0	信号ライン
2 1	列方向駆動回路
2 2	行方向駆動回路
2 3	タイミング回路
2 4	マトリクス数選択手段
3 1	信号取り出し回路
3 2	信号選択加算回路
3 3、3 4	マルチプレクサ回路
3 5	積分回路
20 4 1、4 2	A/D変換器
4 3、4 4	タイミング回路
4 5	AND回路
5 1、5 2	画素
6 1	シフトレジスタ

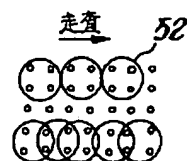
【図2】



【図3】

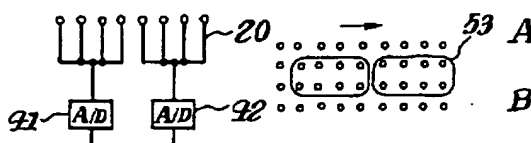


【図5】



【図16】

【図4】



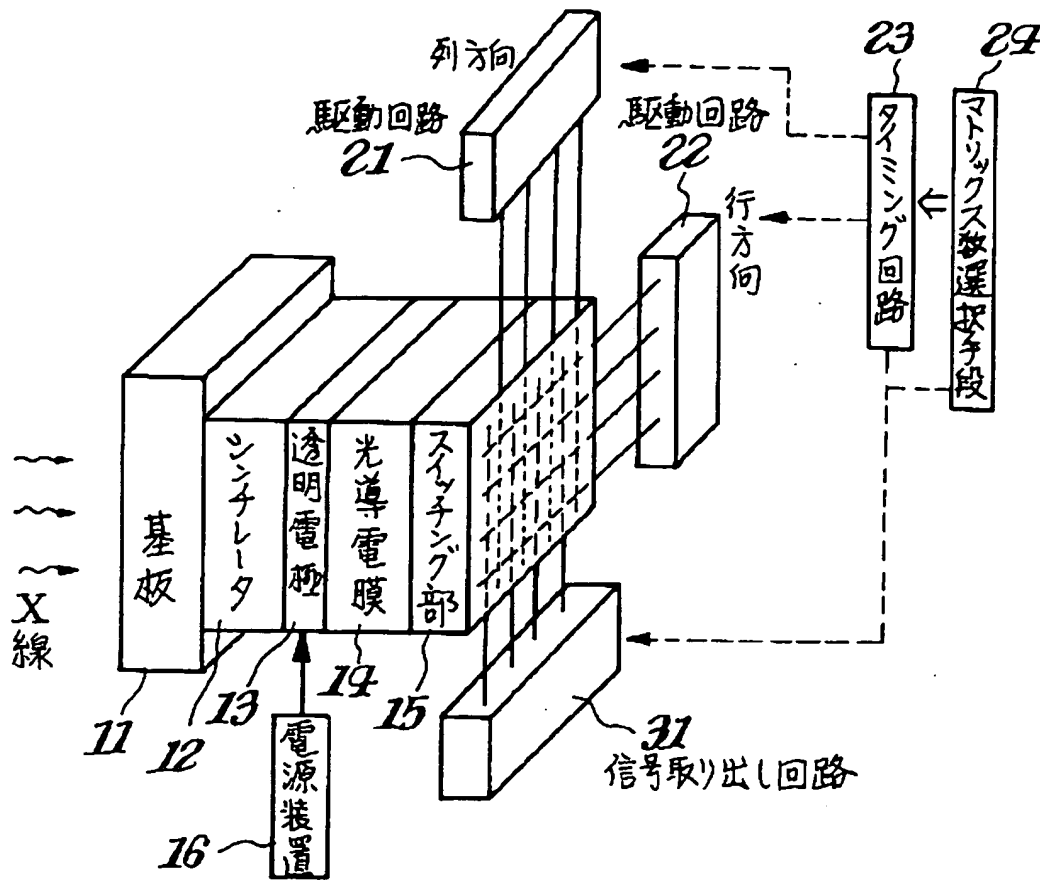
【図6】

【図14】

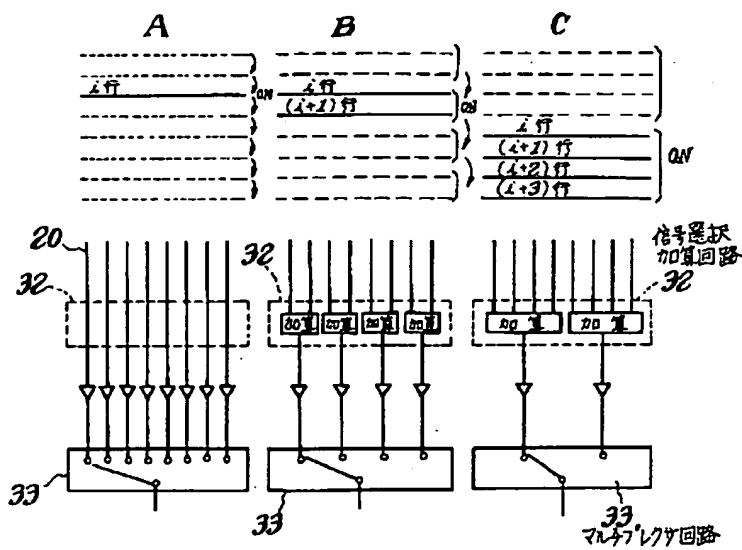
A	0	0	0	0	0	0	1	1
B	0	0	0	0	1	1	0	0
C	0	0	1	1	0	0	0	0
D	1	1	0	0	0	0	0	0

C	1	1	1	1
---	---	---	---	---

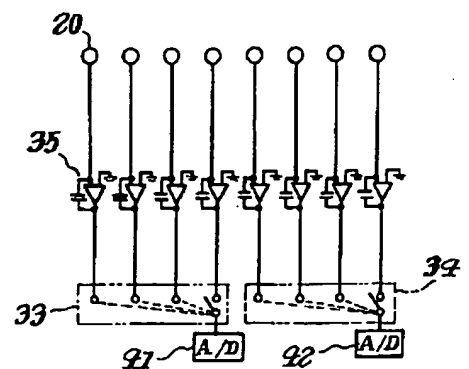
【図1】



【図7】



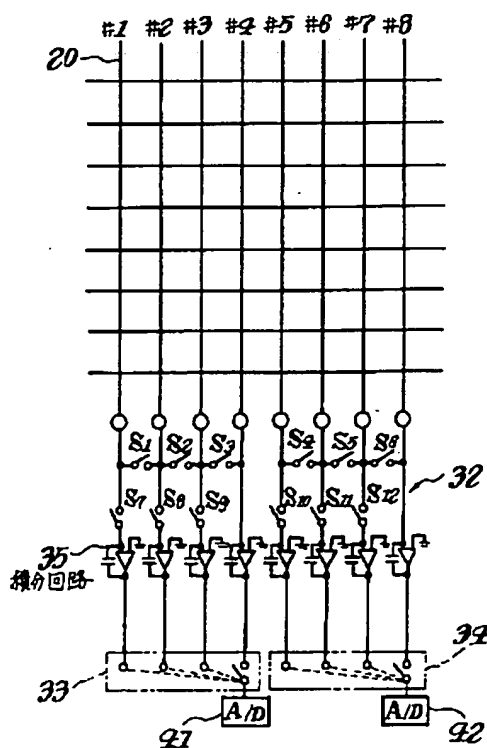
【図9】



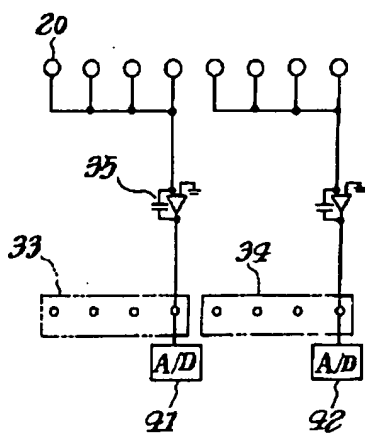
【図17】

A	0	0	0	0	1	1	1	1
B	1	1	1	1	0	0	0	0

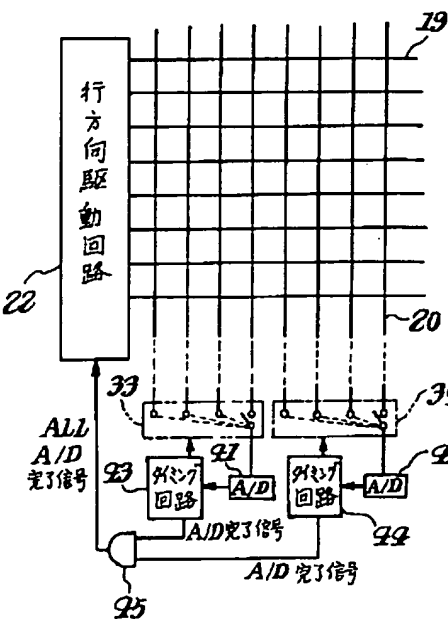
【図 10】



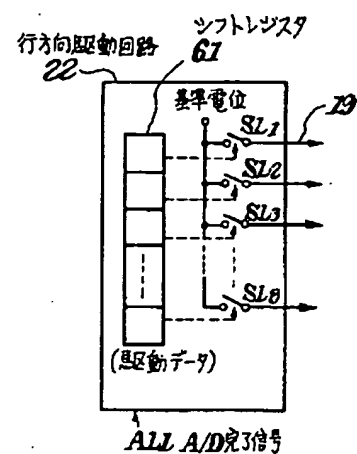
【図 1 1】



【图 12】



【図 13】



【図 15】

<i>A</i>	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>B</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>C</i>	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>D</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>E</i>	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>F</i>	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>G</i>	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>H</i>	1	0	0	0	0	0	0	0